

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-341322**

(43)Date of publication of application : **08.12.2000**

(51)Int.Cl.

H04L 12/56
G06F 13/00

(21)Application number : **11-145679**

(71)Applicant : **NIPPON TELEGR & TELEPH CORP**
<NTT>

(22)Date of filing : **25.05.1999**

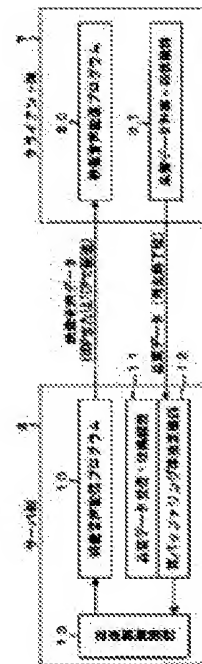
(72)Inventor : **FURUYA TAKAYUKI**

(54) **STREAM INFORMATION DISTRIBUTOR**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow a server side to estimate a re-buffering rate at a client side on the basis of received quality information at the client side.

SOLUTION: A video audio distribution program 10 transmits stored video audio data with a prescribed protocol (UDP or TCP) according to an access from a client 7. A quality data reception collection function 11 receives quality data (the number of received packets, the number of loss packets, the number of delayed packets, the number of re-transmission request packets, a mean throughput) sent after the end of reproduction by the client 7. A re-buffering rate estimate function 12 uses the quality data according to a prescribed arithmetic expression so as to estimate a re-buffering rate (%). A transmission control function 13 controls the video audio distribution program 10 so that the estimated re-buffering rate is a prescribed value or below.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-341322

(P2000-341322A)

(43) 公開日 平成12年12月8日 (2000. 12. 8)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H 0 4 L 12/56

H 0 4 L 11/20

1 0 2 Z 5 B 0 8 9

G 0 6 F 13/00

G 0 6 F 13/00

3 5 3 A 5 K 0 3 0

3 5 3

3 5 4 D 9 A 0 0 1

3 5 4

H 0 4 L 11/20

1 0 2 A

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-145679

(22) 出願日

平成11年5月25日 (1999. 5. 25)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 古屋 貴行

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武

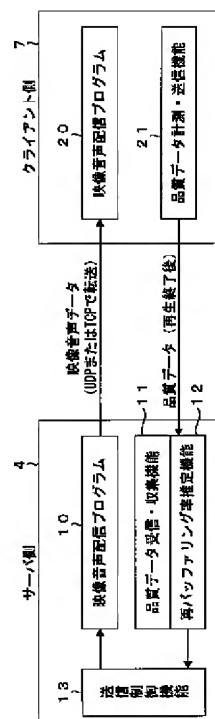
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストリーム型情報配信装置

(57) 【要約】

【課題】 クライアント側での受信品質情報に基づいて、サーバ側においてクライアント側の再バッファリング率を推定する。

【解決手段】 映像音声配信プログラム10は、クライアント7からのアクセスに従って、所定のプロトコル (UDPまたはTCP) で蓄積していた映像・音声データを送信する。品質データ受信・収集機能11は、クライアント7での再生終了後に送信されてくる品質データ (受信パケット数、損失パケット数、遅延パケット数、再送要求パケット数、平均スループット) を受信する。再バッファリング率推定機能12は、上記品質データを用いて、所定の演算式に従って、再バッファリング率 (%) を推定する。送信制御機能13は、推定した再バッファリング率が所定の値以下になるように、映像音声配信プログラム10を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 クライアント側で受信しながら再生するための情報を配信するストリーム型情報配信装置において、
前記情報を前記クライアント側に配信する配信手段と、
前記情報を受信・再生後にクライアント側から送信されてくる品質情報を受信する受信手段と、
前記受信手段により受信した品質情報に基づいて、前記クライアント側の再バッファリング率を推定する品質推定手段とを具備することを特徴とするストリーム型情報配信装置。

【請求項 2】 前記品質推定手段により推定された再バッファリング率が所定の値以下になるように、前記配信手段を制御する送信制御手段を具備することを特徴とする請求項 1 記載のストリーム型情報配信装置。

【請求項 3】 前記品質推定手段は、
映像音声データの転送プロトコルが UDP の場合、前記品質情報を (a) 受信パケット数 (個)、(b) 損失パケット数 (個)、(c) 遅延パケット数 (個)、(d) 再送要求パケット数 (個) とし、 $\alpha 1$ を定数とした場合、前記クライアント側での再バッファリング率 (%) を、
$$\alpha 1 \times \{ ((b) + (c)) / ((a) + (b) + (c)) \times 100 \}$$

で推定することを特徴する請求項 1 または 2 記載のストリーム型情報配信装置。

【請求項 4】 前記品質推定手段は、
映像音声データの転送プロトコルが UDP の場合、前記品質情報を (a) 受信パケット数 (個)、(b) 損失パケット数 (個)、(c) 遅延パケット数 (個)、(d) 再送要求パケット数 (個) とし、 $\alpha 2$ を定数とした場合、前記クライアント側での再バッファリング率 (%) を、
$$\alpha 2 \times \{ (d) / ((a) + (b) + (c)) \times 100 \}$$

で推定することを特徴する請求項 1 または 2 記載のストリーム型情報配信装置。

【請求項 5】 前記定数 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ は、既存のストリーム型情報配信アプリケーションを繰り返し使用した実験のサンプルを元に決定することを特徴とする請求項 3 または 4 記載のストリーム型情報配信装置。

【請求項 6】 前記品質推定手段は、
映像音声データの転送プロトコルが TCP の場合、前記品質情報を (e) 平均スループット (bps)、 $\alpha 3$ および $\alpha 4$ を定数とした場合、
$$\alpha 3 + \alpha 4 \times (e)$$

で推定することを特徴する請求項 1 または 2 記載のストリーム型情報配信装置。

【請求項 7】 前記定数 $\alpha 3$ 、 $\alpha 4$ は、既存のストリーム型情報配信アプリケーションを繰り返し使用した実験

のサンプルを元に決定することを特徴とする請求項 6 記載のストリーム型情報配信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、映像・音声などを配信するストリーム型情報配信アプリケーションに係るストリーム型情報配信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、インターネットなどのネットワーク上では、映像・音声などを配信するストリーム型情報配信アプリケーションを用いたストリーム型情報配信サービスが提供されている。従来より、ストリーム型情報配信サービスにおいては、クライアント側の再生状況を配信サーバ側のサーバログに残す機能を持つストリーム型情報配信アプリケーションが知られている。ストリーム型情報配信サービスにおいては、クライアント側での映像・音声データの再生が途切れることなく、円滑に行われるようにするために、クライアント側での再生状況を把握することが重要である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、クライアント側での再生状況を劣化させる現象の 1 つに、「再バッファリング待ち」現象がある。再バッファリング待ちとは、映像・音声データをクライアント側で再生している途中で、クライアント側端末のバッファにバッファリングし直すために、再生が数秒間中断してしまう現象である。これは、クライアントユーザから見たとき、再生時の品質劣化が最も大きい現象であると考えられる。この再バッファリング待ちの割合を計測した値が再バッファリング率である。しかしながら、サーバ側でクライアント側の品質を把握しようとする際、取得したい情報であるが、再バッファリング率をクライアント側で計測することは、非常に困難であるという問題がある。

【0004】 この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、ストリーム型情報配信システムにおいて、クライアント側での受信品質情報に基づいて、サーバ側において、クライアント側の再バッファリング率を推定することができるストリーム型情報配信装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上述した問題点を解決するために、請求項 1 記載の発明では、クライアント側で受信しながら再生するための情報を配信するストリーム型情報配信装置において、前記情報を前記クライアント側に配信する配信手段と、前記情報を受信・再生後にクライアント側から送信されてくる品質情報を受信する受信手段と、前記受信手段により受信した品質情報に基づいて、前記クライアント側の再バッファリング率を推定する品質推定手段とを具備することを特徴とする。

【0006】 また、請求項 2 記載の発明では、請求項 1

記載のストリーム型情報配信装置において、前記品質推定手段により推定された再バッファリング率が所定の値以下になるように、前記配信手段を制御する送信制御手段を具備することを特徴とする。

【０００７】また、請求項３記載の発明では、請求項１または２記載のストリーム型情報配信装置において、前記品質推定手段は、映像音声データの転送プロトコルがUDPの場合、前記品質情報を（ａ）受信パケット数（個）、（ｂ）損失パケット数（個）、（ｃ）遅延パケット数（個）、（ｄ）再送要求パケット数（個）とし、 $\alpha 1$ を定数とした場合、前記クライアント側での再バッファリング率（％）を、 $\alpha 1 \times \{ ((b) + (c)) / ((a) + (b) + (c)) \times 100 \}$ で推定することを特徴する。

【０００８】また、請求項４記載の発明では、請求項１または２記載のストリーム型情報配信装置において、前記品質推定手段は、映像音声データの転送プロトコルがUDPの場合、前記品質情報を（ａ）受信パケット数（個）、（ｂ）損失パケット数（個）、（ｃ）遅延パケット数（個）、（ｄ）再送要求パケット数（個）とし、 $\alpha 2$ を定数とした場合、前記クライアント側での再バッファリング率（％）を、 $\alpha 2 \times \{ (d) / ((a) + (b) + (c)) \times 100 \}$ で推定することを特徴する。

【０００９】また、請求項５記載の発明では、請求項３または４記載のストリーム型情報配信装置において、前記定数 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ は、既存のストリーム型情報配信アプリケーションを繰り返し使用した実験のサンプルを元に決定することを特徴とする。

【００１０】また、請求項６記載の発明では、請求項１または２記載のストリーム型情報配信装置において、前記品質推定手段は、映像音声データの転送プロトコルがTCPの場合、前記品質情報を（ｅ）平均スループット（bps）、 $\alpha 3$ および $\alpha 4$ を定数とした場合、 $\alpha 3 + \alpha 4 \times (e)$ で推定することを特徴する。

【００１１】また、請求項７記載の発明では、請求項６記載のストリーム型情報配信装置において、前記定数 $\alpha 3$ 、 $\alpha 4$ は、既存のストリーム型情報配信アプリケーションを繰り返し使用した実験のサンプルを元に決定することを特徴とする。

【００１２】この発明では、配信手段により、前記情報を前記クライアント側に配信し、受信手段により、前記情報を受信・再生後にクライアント側から送信されてくる品質情報を受信する。そして、品質推定手段により、前記受信手段により受信した品質情報に基づいて、前記クライアント側の再バッファリング率を推定する。したがって、受信側で再バッファリング率を計測することなく、サーバ側で再バッファリング率を推定することが可能となる。また、クライアント側のアプリケーションにおいて、再バッファリング率を計測する機能が不要とな

る。

【００１３】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。

A. 実施形態の構成

図１は、ストリーム型情報配信システムの構成を示すブロック図である。図において、カメラ１やAV機器２は、映像・音声データを記録する。エンコーダ３は、記録された映像・音声データをエンコードする。配信サーバ４は、エンコードされた映像・音声データを蓄積し、クライアントからアクセスされると、クライアントからの要求に従った映像・音声データを送信する。配信サーバ４は、後述する品質推定装置５を備えている。クライアント７、７、…は、ネットワーク（ローカルエリアネットワーク、インターネット、ISP １、中継サーバ）６を経由して配信サーバ４にアクセスし、配信サーバ４から送信されてくる映像・音声データを受信しながら再生する。また、クライアント７、７、…は、再生終了後、後述する品質データを配信サーバ４に送信する。

【００１４】図２は、本発明の実施形態による、サーバ側およびクライアント側の情報端末の通信機能に係る構成を示すブロック図である。図において、配信サーバ４は、映像音声配信プログラム１０、品質データ受信・収集機能１１、再バッファリング率推定機能１２および送信制御機能１３を備える。映像音声配信プログラム１０は、クライアント７からのアクセスに従って、所定のプロトコル（UDP：User Datagram ProtocolまたはTCP：Transmission Control Protocol）で蓄積していた映像・音声データを送信する。また、品質データ受信・収集機能１１は、クライアント７での再生終了後に送信されてくる品質データを受信し、配信サーバログを残す。再バッファリング率推定機能１２は、上記品質データを用いて、後述する演算式に従って、再バッファリング率（％）を推定する。送信制御機能１３は、推定した再バッファリング率が所定の値以下になるように、映像音声配信プログラム１０を制御する。

【００１５】また、クライアント７は、映像音声受信プログラム２０および品質データ計測・送信機能２１を備える。映像音声受信プログラム２０は、配信サーバ４が送信してくる映像・音声データを受信しながら再生する。品質データ計測・送信機能２１は、映像・音声データの受信・再生において、通信回線の品質を示す品質情報を計測し、映像・音声データの再生終了後、品質データとして、少なくとも、図３に示す（ａ）受信パケット数（個）、（ｂ）損失パケット数（個）、（ｃ）遅延パケット数（個）、（ｄ）再送要求パケット数（個）、（ｅ）平均スループット（bit/sec＝bps）を、配信サーバ４に送信する。

【００１６】上述した再バッファリング率推定機能１２は、映像音声データを送信するときのプロトコルがUDP

Pの場合には、図3に示す品質データを用いて、クライアント7側での再バッファリング率(%)を、

$$\alpha 1 \times \{ ((b) + (c)) / ((a) + (b) + (c)) \times 100 \}$$

【0017】または、

$$\alpha 2 \times \{ (d) / ((a) + (b) + (c)) \times 100 \}$$

という推定式を用いて推定する。なお、上記の推定式の定数パラメータ $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ は、既存のストリーム型情報配信アプリケーションを繰り返し使用した実験のサンプルを元に決定する。本実施形態では、 $\alpha 1 = 0.84$ 、 $\alpha 2 = 0.64$ となる。

【0018】一方、映像音声データを配信するときのプロトコルがTCPの場合には、クライアント側での再バッファリング率(%)を、

$$\alpha 3 + \alpha 4 \times (e)$$

という推定式を用いて推定する。なお、上記推定式の定数パラメータ $\alpha 3$ 、 $\alpha 4$ は、既存のストリーム型情報配信アプリケーションを繰り返し使用した実験のサンプルを元に決定する。本実施形態では、 $\alpha 3 = -41.64$ 、 $\alpha 4 = 0.80$ となる。

【0019】B. 実施形態の動作

次に、本実施形態の動作について詳細に説明する。クライアント7、7、…は、ネットワーク（ローカルエリアネットワーク、インターネット、ISP 1、中継サーバ）6を経由して配信サーバ4にアクセスする。配信サーバ4は、クライアント7からのアクセスに従って、映像音声配信プログラム10により、所定のプロトコル（UDPまたはTCP）で蓄積していた映像・音声データをクライアント7に送信する。クライアント7は、映像音声受信プログラム20により、配信サーバ4が送信してくる映像・音声データを受信しながら再生する。

【0020】このとき、品質データ計測・送信機能21により、映像・音声データの受信・再生において、通信回線の品質を示す品質情報を計測する。そして、品質データ計測・送信機能21は、映像・音声データの再生終了後、品質データとして、少なくとも、図3に示す（a）受信パケット数（個）、（b）損失パケット数（個）、（c）遅延パケット数（個）、（d）再送要求パケット数（個）、（e）平均スループット（bps）を、配信サーバ4に送信する。

【0021】配信サーバ4では、品質データ受信・収集機能11により、上記品質データを受信し、再バッファリング率推定機能12により、該品質データを用いて、前述した演算式に従って、再バッファリング率(%)を推定する。これら品質データ（（a）～（e））や再バッファリング率（f）は、図4に示す配信サーバログとして残す。さらに、送信制御機能13により、次の映像・音声データの配信時に、推定した再バッファリング率が所定の値以下になるように、映像音声配信プログラム10を制御する。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、前記情報を受信・再生後にクライアント側から送信されてくる品質情報を受信し、品質推定手段により、前記受信手段により受信した品質情報に基づいて、前記クライアント側の再バッファリング率を推定するようにしたので、受信側で再バッファリング率を計測することなく、サーバ側で再バッファリング率を推定することができるという利点を得られる。サーバ管理者は、クライアントユーザの受信品質を知ることができ、サーバ管理やサービスにフィードバックすることができるという利点を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ストリーム型情報配信システムの構成を示すブロック図である。

【図2】 サーバ側およびクライアント側の情報端末の通信機能に係る構成を示すブロック図である。

【図3】 クライアント側の再バッファリング率を推定するために用いるサーバログ項目を示す概念図である。

【図4】 既存のストリーム型情報配信アプリケーションのサーバログに残る項目を示す概念図である。

【符号の説明】

4 配信サーバ

7 クライアント

10 映像音声配信プログラム（配信手段）

11 品質データ受信・収集機能（受信手段）

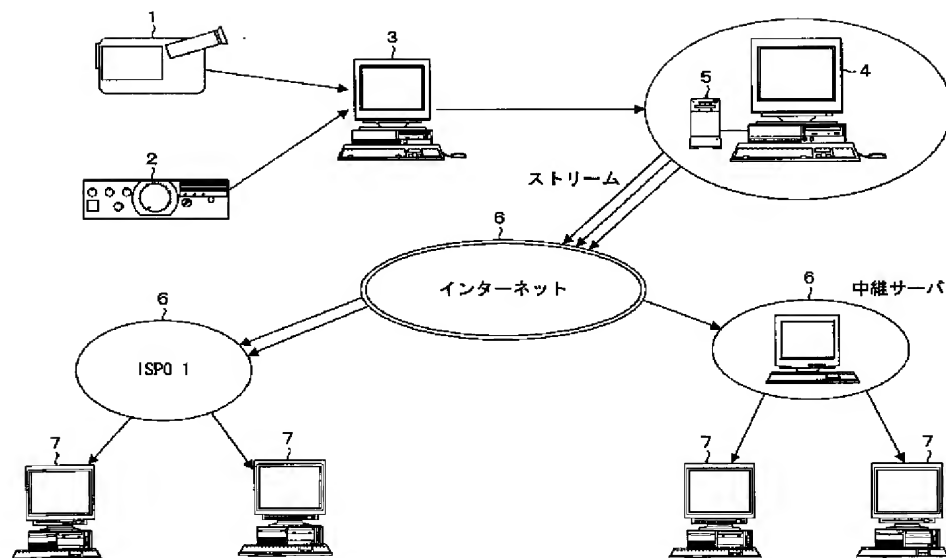
12 再バッファリング率推定機能（品質推定手段）

13 送信制御機能（送信制御手段）

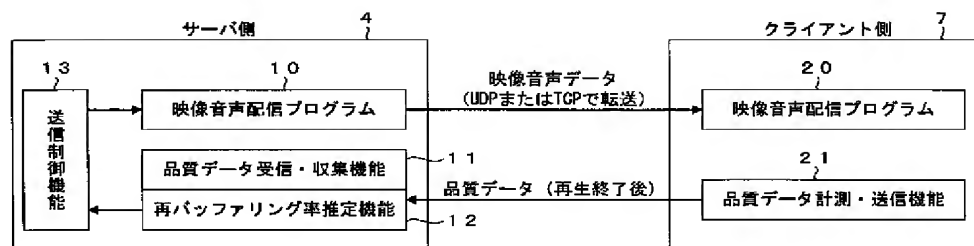
20 映像音声配信プログラム

21 品質データ計測・送信機能

【図 1】



【図 2】



【図 3】

品質データ項目

(a)	受信パケット数 (個)
(b)	損失パケット数 (個)
(c)	遅延パケット数 (個)
(d)	再送要求パケット数 (個)
(e)	平均スループット (bps)

【図 4】

	項目
	クライアントIPアドレス
	アクセス開始時刻印
	コンテンツファイル名
	接続プロトコルおよびそのバージョン
	HTTPステータスコード
	送信バイト数
	クライアントソフトウェア情報
	クライアントソフトウェアID番号
(a)	受信パケット数 (個)
	順序不同パケット数
(b)	損失パケット数 (個)
	早出パケット数 (個)
(c)	遅延パケット数 (個) (遅延パケットはクライアント側では再生されずに廃棄される)
	オーディオ符号化形式
	コンテンツ符号化ビットレート
(e)	平均スループット (bps)
	再送要求パケットの到着間隔時間の最大値
	再送要求パケットの到着間隔時間の最小値
	再送要求パケットの到着間隔時間の平均値
(d)	再送要求パケット数 (個)
	再送要求パケット数のうち実際に受信したパケット数
(f)	再バッファリング率 (%)
	転送プロトコル
	初期パケット受信所要時間
	時刻印
	経過時間
	アクション
	コンテンツファイルサイズ
	コンテンツファイル時間
	コンテンツファイル再生総所要時間
	再送要求パケット数
	再送要求失敗パケット数
	ストリーム構成要素識別子
	アクセス開始時刻印
	サーバIPアドレス
	コンテンツ符号化ビットレート
	送信パケット数

フロントページの続き

F ターム(参考) 5B089 GA11 HB02 HB10 JA33 JB06
 KA12 KC48
 5K030 HA08 HB21 JT10 LA01 LD12
 LE17 MB01 MC07
 9A001 BB04 CC02 CC06 CC08 HH15
 HH23 JJ12 JJ25 JJ27 KK37
 KK56